

# 激変星 EM Cyg の分光測光同時観測

上籠 俊輝、木谷 有紗(高1)、板谷 由菜(高2)、林 由樹、大仁田 萌、  
各務 正浩、小林 亮介、西村 友佳、野村 みのり、瓶子 実紗央(高3)

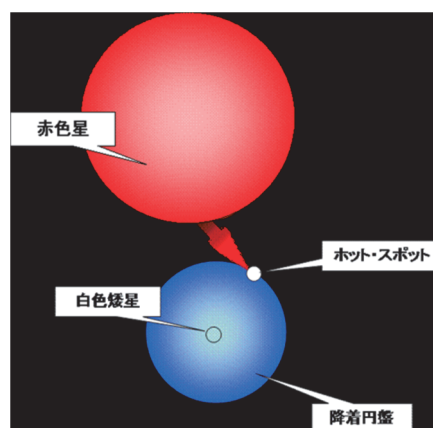
《京都府立洛東高等学校 自然科学部》

## 1. はじめに

私たち自然科学部では、この数年、激変星の測光観測を行っている。今回は激変星 EM Cyg の分光と測光の同時観測を試みたので報告する。

## 2. 激変星 EM Cyg について

EM Cyg は、はくちょう座にある矮新星という激変星の一種であり、蝕の周期は約7時間、距離は350~500パーセクである。激変星とは白色矮星を主星、赤色星を伴星とする連星で、白色矮星の周りに伴星から降ってきたガスが降着円盤を形成している天体である。降着円盤に伴星からのガスが溜まると、ガスが白色矮星に多量に陥るようになる。この時、水素ガスが電離し、降着円盤は明るく輝く。

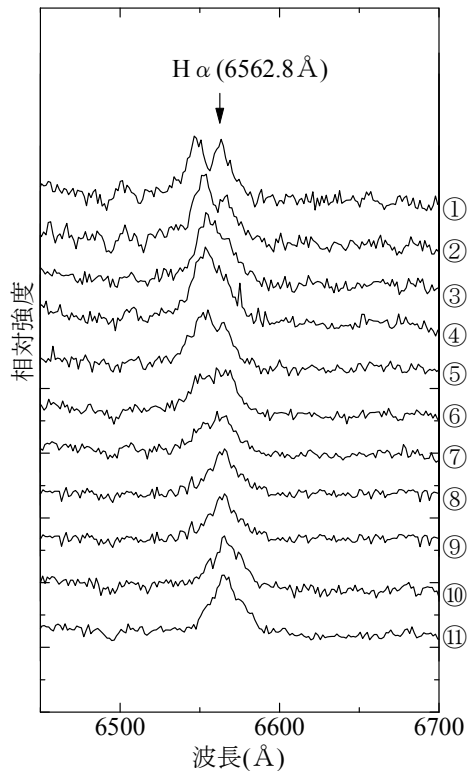


## 3. 観測

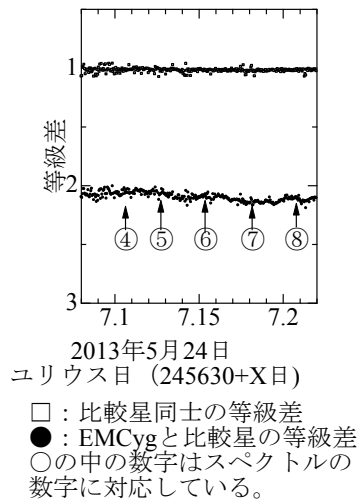
分光観測は西はりま天文台の口径2mのなゆた望遠鏡とMALLS分光器を利用した。測光観測は60cm反射望遠鏡にCCD(Rバンド)で行う予定だったがCCDの不調のために断念した。一方、同じ星を共に観測していた大阪教育大学のCCD(Icバンド)は二夜とも成功した。よって同時観測することに成功した。また測光観測日時は、露出時間は30秒の自動露出である。分光観測は、2013年5月24日21時45分~28時34分、25日21時43分~27時37分で、300秒露出のデータを6枚重ね合わせたものを約40分おきに取得した。24日で11枚、25日で9枚のスペクトルデータを得ることができた。グレーティングは300本/mm、低分散モード(R~1000)で波長域は4500~7000Åである。

## 4. 解析

「マカリ」を利用して測光と分光データの一次処理した。測光は4つの比較星とEM Cygの明るさを「マカリ」を利用して測定し等級に変えた。分光は美星天文台提供の「BeSpec分光データ解析ソフト」で波長付けし、スペクトルトレースに変えた。



H $\alpha$ 輝線の振る舞い (5月24日)



2013年5月24日  
ユリウス日 (245630+X日)

□ : 比較星同士の等級差  
● : EMCygと比較星の等級差  
○の中の数字はスペクトルの数字に対応している。



モデルシミュレーション 伴星が降着円盤を隠している時(蝕)の様子

## 5. 結果と考察

光度曲線を利用してモデル計算を行い、EM Cygの物理量を推定した。モデル計算コードは、京大宇宙物理学教室から提供を受けた。蝕がはっ

きり見えていた5月25日の光度曲線から結果として

- (1) 軌道傾斜角  $67^\circ$  主星と伴星の距離 150
  - (2) 半径→降着円盤 57 伴星 70 ホットスポット 12 ※ただし、主星の半径を3とする。
  - (3) 明るさ→降着円盤 100 伴星 45 ホットスポット 67 主星 200
- がわかった。(それぞれの数字は比のため数字には単位がない。)

さらに、分光観測が成功した5月24日のH $\alpha$ 輝線(降着円盤起源)の広がりを調べると、約2000km/sの速度場を持つことがわかった。また、H $\alpha$ の輝線の様子を時系列でながめるとダブルピークからシングルピークになり、そのピークの波長が変化していることがわかる。この詳しい考察は、会場で報告する予定である。

## 6. 感想

今回初めて同時観測をしましたが、解析をすればこんなにも結果が得られるのだと感動しました。今後は、今回CCDの不調でできなかった多波長測光観測を成功させ、解析することに挑戦したいです。

## 7. 謝辞

観測でお世話になった兵庫県立大学西はりま天文台の新井 彰さん、岡山天体物理観測所の今田 明さん、京都大学の野上 大作さん、および大阪教育大学の松本 桂さん、TAのみなさんと、測光観測のデータを提供していただいた大阪教育大学に謝辞を申し上げます。